



(19)

(11) Publication number:

05286496 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 04114312

(51) Intl. Cl.: B64C 3/18

(22) Application date: 08.04.92

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 02.11.93(84) Designated
contracting states:

(71) Applicant: HONDA MOTOR CO LTD

(72) Inventor: MATSUI NOBUO
IDE TOSHIHARU
FUJIHIRA TORU

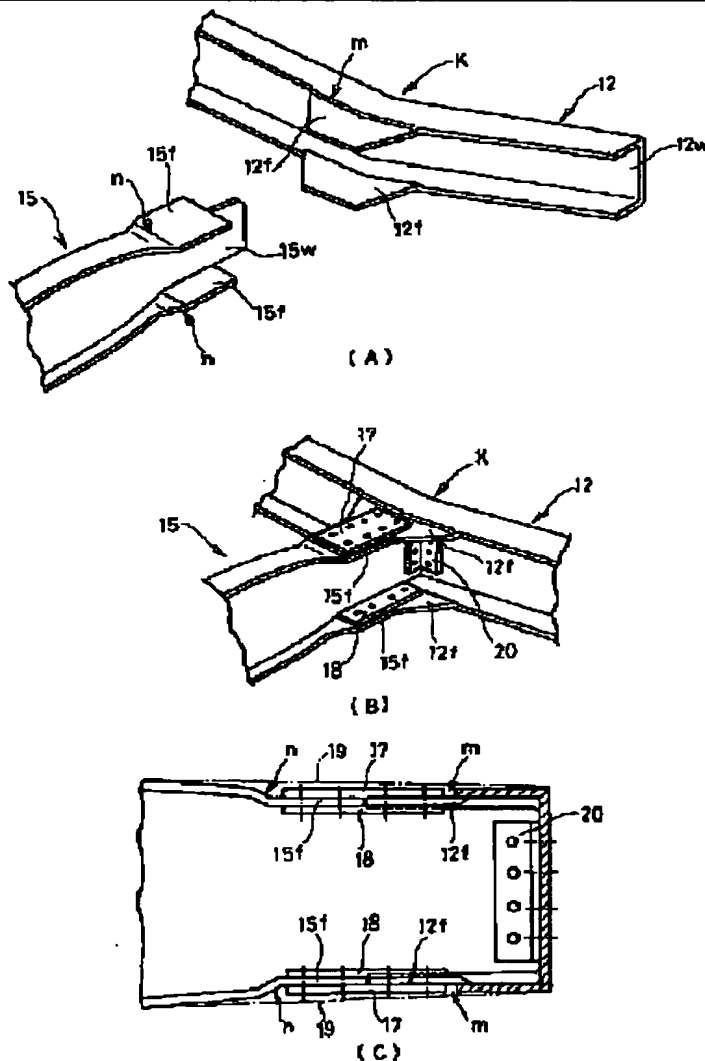
(74) Representative:

(54) WING STRUCTURE

(57) Abstract:

PURPOSE: To facilitate assembly and reduce weight and improve torsional rigidity by allowing a wing spar and a rib to be equipped with a web part and a joint flange part and joining the joint flange part of the wing spar and the joint flange part of the rib by a joint member.

CONSTITUTION: At the king part K of the longitudinal web part, 12w of a wing spar 12, joint flange parts 12f and 12f are installed, and the upper and lower parts of the longitudinal web part 15w on a rib 15 side are formed to the joint flange parts 15f and 15f. Joint is performed by an obverse side joint member 17 and a reverse side joint member 18 which are attached on the obverse and reverse surfaces of the flange surface of both the joint flange parts 12f and 15f. The reverse side joint member 18 fits the reverse surfaces of the joint flange parts 12f and 15f on both the sides by nipping the web part 15w. An obverse side joint member 17 does not project to the outer surface because of the step differences (m) and (n). The web parts 12w and 15w are joined even by an L figure-shaped metal fitting 20. Accordingly, the reaction forces generated on the wing spars 12 and 13 are transmitted to the rib 15 through the joint members 17 and 18, and torsional rigidity is increased.



COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-286496

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 4 C 3/18

識別記号

庁内整理番号

7812-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-114312

(22)出願日 平成4年(1992)4月8日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 松井 宣夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 井手 敏治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 藤平 徹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

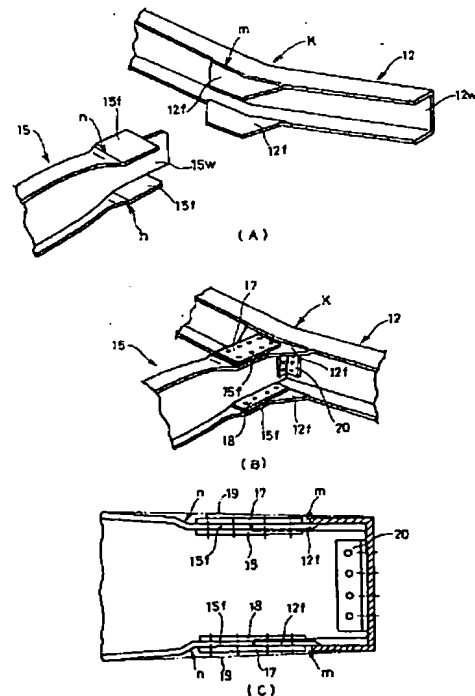
(74)代理人 弁理士 下田 容一郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 翼構造

(57)【要約】

【目的】 本発明は、航空機の構造に関し、複合材によりセミモノコック式とした翼構造に関する。

【構成】 複合材によるセミモノコック形式の翼構造において、複数の翼桁と複数のリブの結合体からなる翼強度部材と、この翼強度部材の周囲を覆う外皮部材を設け、翼桁とリブのそれぞれに結合フランジ部を一体成形するとともに、翼桁の結合フランジ部とリブの結合フランジ部同士を継手部材で結合して、翼桁にかかるねじり荷重をリブに有効に伝達して荷重の集中を避ける。又、各結合フランジ部に、継手部材を外表面に突出せしめないための段付きを設けて翼表面を滑らかにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複合材によるセミモノコック形式の翼構造において、この翼は、複数の翼桁と複数のリブの結合体からなる翼強度部材と、この翼強度部材の周囲を覆う外皮部材を有するとともに、前記翼桁とリブはそれぞれウェブ部と結合フランジ部を備え、該翼桁の結合フランジ部とリブの結合フランジ部同士を継手部材で結合するようにしたことを特徴とする翼構造。

【請求項2】 前記それぞれの結合フランジ部は、翼桁又はリブに一体成形されることを特徴とする翼構造。

【請求項3】 前記それぞれの結合フランジ部には、前記継手部材との重合部に該継手部材の厚み以上の段付きを形成したことを特徴とする請求項1に記載の翼構造。

【請求項4】 前記翼桁とリブの結合構造を、翼桁の折曲り部に適用したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の翼構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、航空機の構造に関し、複合材によりセミモノコック式とした翼構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、軽量で且つ強度が要求される航空機の主翼等は、胴体から翼端に向けて延出する複数の翼桁に所定間隔で複数のリブを結合して、その表面をパネルで覆ったようなセミモノコック形式の翼構造がよく知られている。そして金属製の場合であれば、翼桁の折曲り部においてフランジ部同士を複数の金属継手を介して、リベット等で結合するような方式が一般的に採用される。一方、近年では、航空機の構造材料として例えば各種プラスチック、繊維強化複合材等の複合材料が広く採用されるようになってきている。このような複合材は比強度（強度／比重）、比弾性率（弾性率／比重）に優れていることから、航空機の機体構造部材として急速に普及率が高まっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかる翼の構造は、通常、直線翼の場合であれば、モーメント荷重、せん断荷重に対して有効に抵抗力を発揮すべく翼桁とリブを結合して翼強度部材を構成しているが、例えば翼の途中に折曲り部を設けて前進翼形態とし、このため翼桁の折曲り部にねじり荷重を受けやすいような場合、しかも主要構造部材が複合材からなるような場合には、ねじり破壊防止のため特別の配慮が必要であった。つまり、複合材の特性である材料の異方性を考慮し、最も有効に耐ねじり剛性を高めることの出来る翼構造を採用するとともに、複合材を使用する主目的である構造部材の軽量化という効果を損わないように留意する必要があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するた

め、本発明は複合材によるセミモノコック形式の翼構造において、複数の翼桁と複数のリブの結合体からなる翼強度部材と、この翼強度部材の周囲を覆う外皮部材を設け、翼桁とリブのそれぞれに結合フランジ部を形成して、翼桁の結合フランジ部とリブの結合フランジ部同士を継手部材で結合するようにした。そして各結合フランジ部は、翼桁又はリブに一体成形で設けた。又、各結合フランジ部には、継手部材を外表面に突出せしめないための段付きを少なくとも継手部材の厚み分形成した。

又、翼桁とリブの結合構造は、翼桁の折曲り部に適用した。

【0005】

【作用】複合材で構成される翼桁とリブの結合フランジ部同士を継手部材で結合することにより、より強固な剛性の高いトルクボックスが形成出来る。更に特に大きなねじりモーメントの作用する翼桁の折曲り部に適用すれば、ねじりモーメントによって翼桁に生ずる反力（いわゆるキックロード）を有効にリブに伝達し荷重を分散させることが出来る。この際、継手部材によって結合すれば、各結合フランジ部の結合の信頼性が高まる。又、各結合フランジ部を一体成形で形成することで、部品点数の削減が可能となり、組み付け容易で且つ軽量化に寄与する。又、結合フランジ部に段付きを設ければ、継手部材が外表面に飛出さず、外皮部材との干渉が避けられ、滑らかな外皮構造を確保出来る。

【0006】

【実施例】本発明の翼構造の実施例について添付した図面に基づき説明する。図1は本発明の翼構造を主翼に適用した航空機全体の分解斜視図、図2は主翼の構造を示す平面図、図3は翼桁とリブの結合部まわりの拡大図であり、（A）は結合前、（B）は結合状態、（C）は一部を断面とした側面図である。

【0007】本発明の航空機は、機体全体の主要構造部材が複合材で構成されており、例えば炭素繊維で強化したCF／エポキシ樹脂のプラスチック系複合材等による一次構造部材の周囲を同じく複合材の表皮で覆って軽量化、小型化を図った航空機とされている。

【0008】このため図1に示すように、例えば航空機1の胴体2は、断面形状が略楕円形状の純モノコック構造とし、適所に配置した複合材のフレームのまわりを複合材の表皮（スキン）で覆うとともに、胴体の表皮の構造は例えば芯材を複合材でサンドイッチ状にしたハニカム構造としている。

【0009】又、胴体2は前方からノーズ部3、キャビン部4、アフト部5の3つのセクションの分割体からなり、キャビン部4は乗員、乗客が搭乗する場所であって与圧式キャビンとするとともに、アフト部5は貨物室として構成し、又、主翼6を取り付ける複数のメインフレーム7、…もアフト部5に設けている。

【0010】一方、主翼6は高翼で前進翼形態であり、

後述するように、複数の翼桁12、13とこの翼桁12、13間に設けられた複数のリブ15、16を備え、翼桁12、13の基端部が各メインフレーム7、…の上部に取り付けられて片持ち支持形式で支えられている。

【0011】又、この左右の主翼6の上部で胴体2に近接する箇所には、ターボファン式のエンジン8、8が一對となつて設けられており、又、不図示ではあるが胴体内に収納自在とされた降着装置の主脚が、アフト部5のメインフレーム7下方に取り付けられている。

【0012】このため、この航空機1のキャビン部4は、窓から通して得られる視界が主翼6、エンジン8等によって遮られることがなく、又、高翼形態であるため乗客、乗員等の乗降性が良く、更に、主翼取り付け部、主脚取り付け部等の耐荷重構造の中心部がキャビン部4を外れている等の点でキャビン室の快適性を重視して設計された形態であるということが出来る。

【0013】そして胴体2のアフト部5の後端には垂直尾翼9が取り付けられ、更にその上部には水平尾翼10が取り付けられる。

【0014】それでは翼構造の細部について説明する。図2に示すように、主翼6は胴体取り付け部から翼端に亘って延出する前後2本の翼桁12、13と、これより短い後桁14を備え、前記2本の翼桁12、13の間には複数のリブ15、16、…が結合されている。そして、これら翼桁12、13及びリブ15、16等の結合体によって翼強度部材11が構成され、この翼強度部材11の表面を外皮19が覆っている。

【0015】又、2本の翼桁12、13は、胴体2への結合側が機軸に対して略直角な基端部12a、13aとなり、折曲部K（以下、キンク部という）を介して翼端側が前方に折れ曲がって前進翼形態とされている。

【0016】本発明は、かかる翼桁12、13のキンク部Kのリブ15の結合構造に特徴を有し、特に翼桁12、13のキンク部Kに大きく作用するねじりモーメントの反力（キックロード）を有効にリブ15に伝達して、各翼桁の基端部12a、13a、リブ15及び胴体2側のメインフレーム7等と一体となつて、全体で曲げ剛性及びねじり剛性を高めるようにしている。

【0017】ところで翼桁12（翼桁13も同様）は、図3に示すように、縦向きウェブ部12wの上下端を内方に折曲して断面コの字型の部材となっており、キンク部Kの上下の折曲げ端には、夫々結合フランジ部12f、12fを形成している。

【0018】一方、リブ15側は、縦向きウェブ部15wの上下から左右に張り出す張出部を備えて断面I型に形成されるとともに、該張出部は長手方向の端部が広く張り出して結合フランジ部15f、15fとされている。又、最先端部のウェブ部15w上下の張出部は所定の長さ分が切り欠かれている。

【0019】そして、リブ15先端のウェブ部15wが

翼桁12の上下の結合フランジ12f、12f間に差し込まれて、ウェブ部15w先端部が翼桁12のウェブ部12wに突き当たった際、両結合フランジ部12f、15fの先端部が僅かなクリアランスを持って対峙するようにしている。尚、以上の翼桁12の結合フランジ部12fとリブ15の結合フランジ部15fは、夫々翼桁12、リブ15に一体成形されている。

【0020】又、結合フランジ部12f、15fの先端部には、段付きm、nが設けられている。この段付きm、nは以下に述べる表側継手部材17を外表面に突出せしめないためのものであり、上方の結合フランジ部12f、15fには、上部が凹部となる段差が、下方の結合フランジ部12f、15fには、下部が凹部となる段差が形成されている。そしてこの段差は継手部材17の厚み以上としている。

【0021】継手部材17、18は図3（C）に示すように、両結合フランジ部12f、15fのフランジ面の表裏面に添い当てて結合するため表側継手部材17と裏側継手部材18からなり、プレート状をなしている。そして、裏側継手部材18はウェブ部15wを挟んで両側の結合フランジ部12f、15fの裏面を止め付けるべく幅の狭い一對の部材から構成されている。そして、既述のように表側継手部材17で結合しても外表面に突出しないため、その上を外皮部材19で覆っても表面に段差が形成されず滑らかとなる。尚、各ウェブ部12w、15w同士はL字金具20でも結合するようにしている。

【0022】以上のような結合構造の作用について述べる。図2に示すようなキンク部Kを有する前進翼形態の主翼6には、ねじりモーメントの影響が大きく作用する。つまりキンク部Kを有する翼桁12、13の場合は直線翼では発生しないねじりモーメントが該キンク部Kに集中するからである。

【0023】そしてこのねじり力によって翼桁12、13に生ずる反力は、継手部材17、18を介してリブ15に伝達され、荷重を分散させることによってねじり剛性を高めている。

【0024】この際、両結合フランジ部12f、15fの張り出し方向、及び継手部材17、18の結合は、ねじりモーメントによって生ずる荷重を最も有効に伝達し得る構造であり、荷重の方向に対して面内で支えることが出来るものである。このことは特に複合材が面外荷重に対して弱いという点から重要なポイントである。

【0025】尚、実施例では翼桁12、13のキンク部Kに適用するようにしているが、かかる箇所に限られることがないのはいうまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明の翼構造は複合材を構造部材としたセミモノコック式の翼構造において、翼桁に生ずるねじり反力を継手部材によって最も有効にリ

ブに伝達するようにしたため、翼桁に加わる荷重が有効に分散され、ねじり剛性が高まる。この際、結合フランジ部を一体成形しているため部品点数が削減され、組み付け容易且つ軽量化に寄与する。又、結合フランジ部の段付きによって継手部材が突出せず、外表面を滑らかに仕上げる事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の翼構造を主翼に適用した航空機全体の分解斜視図

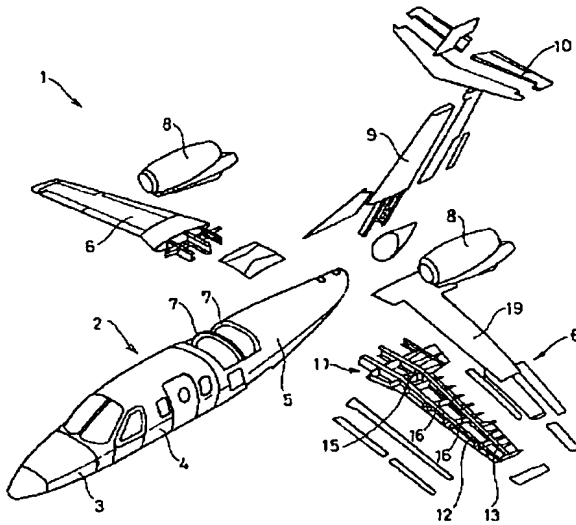
【図 2】 主翼の構造を示す平面図

【図 3】 翼桁とリブの結合部まわりの拡大図であり、(A) は結合前、(B) は結合状態、(C) は一部を断面とした側面図

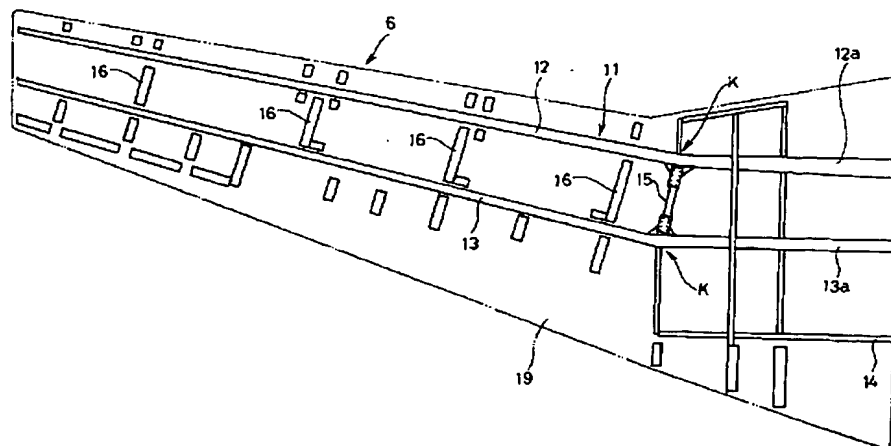
【符号の説明】

- * 1 航空機
- 2 胴体
- 6 主翼
- 11 翼強度部材
- 12、13 翼桁
- 12 f 結合フランジ部
- 12 w ウェブ部
- 15、16 リブ
- 15 f 結合フランジ部
- 15 w ウェブ部
- 10 15 w ウェブ部
- m、n 段付き
- 17、18 継手部材
- 19 外皮部材
- * K 折曲り部

【図 1】



【図 2】



【図3】

